

Erkennung von Mustern in der Fahrbahnoberfläche zur Optimierung von GPS-Positionsbestimmungen

(Informatik-Masterarbeit)



VADIM KRAUS

Thema

Hauptaufgabe dieser Abschlussarbeit ist es zu untersuchen, ob eine Aufzeichnung des Bodenprofils die Positionsbestimmung eines Pedelecs verbessern kann. Dafür sollen charakteristische Bodengegebenheiten, wie Bodenwellen o.ä., mit einem am Pedelec montieren Smartphone aufgezeichnet und bei nochmaligem überfahren wieder erkannt werden.

Zielsetzung

Da GPS alleine oft nur eine vage Angabe der konkreten Position ist, liefert es beim Aufzeichnen einer abgefahrenen oder abgelaufenen Strecke die unterschiedlichsten Ergebnisse. Spezielle Eigenschaften der Fahrbahnoberfläche, wie Bodenwellen, Oberflächenwechsel oder Gullideckel sind aber an bestimmte Positionen gebunden.

Das Ziel dieser Masterarbeit ist es herauszufinden, ob es möglich ist, mit aufgezeichneten Accelerometerdaten solcher Bodeneigenschaften die Verortung im Vergleich zu GPS zu verbessern. Um die Machbarkeit zu analysieren, soll auch getestet werden welche Arten von Bodenunebenheiten unterscheidbar sind. Neben der allgemeinen Machbarkeit soll auch untersucht werden, welchen Genauigkeitsvorteil ein solches Vorgehen bringen kann. Dafür muss geklärt werden, wie viele solcher Bodeneigenschaften nötig sind und ob ein an das Pedelec montiertes Smartphone genug Ressourcen bietet um eine Liveverortung durchzuführen.

Weitere Fragestellungen sind, wie sich unterschiedliche Fahrrad-Parameter, wie Reifenbreite oder eine Federgabel und die Positionierung des Geräts auf die Verlässlichkeit des Systems auswirken.

Vorgehensweise

Im ersten Schritt wird ein Framework implementiert, das es ermöglicht die aufgezeichneten Daten, auf Basis austauschbarer Matching Methoden (z.B. Hidden Markov Model oder Dynamic Time Warping), mit ein ander zu vergleichen. Dafür müssen Methoden zur Datenerfassung (Rohdaten), -modellierung (filtern, quantifizieren), -klassifizierung und -bereitstellung implementiert werden.

Des Weiteren wird untersucht, ob eine mit ausreichend hoher Wahrscheinlichkeit zutreffende Klassifizierung, d.h. Wiedererkennung von Fahrbahneigenschaften, möglich ist. Dafür werden verschiedene Matching Methoden verglichen.

Nach der Ermittlung der optimalen Parametrierung des Systems, soll geprüft werden, ob es möglich ist auf einer vordefinierten Strecke eine Liveverortung durchzuführen.